

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**  
**Кафедра математического моделирования и управления**

Аннотация к дипломной работе

**«Задача о минимальном пополнении  
двудольного графа до графа, допускающего  
разбиение на заданное число биклик»**

Кузнецова Ирина Геннадьевна

Научные руководители – кандидат физ.-мат. наук, доцент В.В. Лепин,  
ассистент О.И. Дугинов

2015

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 45 с., 10 рис., 11 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: НЕОРИЕНТИРОВАННЫЙ ГРАФ, ДВУДОЛЬНЫЙ ГРАФ, ПОЛНЫЙ ДВУДОЛЬНЫЙ ГРАФ, БИКЛИКА, ПОПОЛНЕНИЕ ДВУДОЛЬНОГО ГРАФА, ЭВРИСТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ, ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ, АЛГОРИТМ ЛОКАЛЬНОГО ПОИСКА, МЕТОД ИМИТАЦИИ ОТЖИГА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СЛОЖНОСТЬ.

*Объект исследования* – задача о минимальном пополнении двудольного графа до графа, допускающего разбиение на заданное число биклик (полных двудольных подграфов).

*Цель работы* – разработать и проанализировать точные и эвристические алгоритмы для решения задачи минимального пополнения двудольного графа до графа допускающего разбиение на заданное число биклик, установить вычислительную сложность этой задачи в специальных классах графов.

*Методы исследования* – методы теории графов, теории алгоритмов и структур данных.

*Результаты работы* – реализован ряд эвристических алгоритмов на языке программирования JavaScript и проведен сравнительный анализ алгоритмов по качеству возвращаемых решений путем тестирования на случайных данных; доказана  $NP$ -полнота задачи в классе  $P_4$ -свободных двудольных графов и разработан точный алгоритм динамического программирования, который решает задачу в классе  $2K_2$ -свободных двудольных графов.

Работа носит теоретический характер. После надлежащей методической обработки результаты могут быть использованы в учебном процессе.

## ABSTRACT

Diploma thesis, 45 pages, 10 figures, 11 sources, 2 appendixes.

Keywords: UNDIRECTED GRAPH, BIPARTITE GRAPH, COMPLETE BIPARTITE GRAPH, BICLIQUE, GRAPH COMPLETION, HEURISTIC ALGORITHMS, GREEDY ALGORITHM, LOCAL SEARCH, SIMULATED ANNEALING, COMPUTATIONAL COMPLEXITY.

*Object of research* – minimal biclique completion problem.

*Goal* – to design and to analyze the exact and heuristic algorithms for solving the minimal biclique completion problem, to establish the computational complexity of this problem in special classes of graphs.

*Research methods* - methods of graph theory, theory of algorithms and data structures.

*Results* – implemented several heuristic algorithms in JavaScript programming language, received solutions analyzed by testing on random data; proved  $NP$ -completeness of the problem in the class of  $P_4$ -free bipartite graph and designed dynamic programming algorithm that solves the problem in the class  $2K_2$ -free bipartite graphs.

The work is theoretical. After proper methodical processing results can be used in the educational process.